

# OLEAGINEUX

*Revue internationale des corps gras*





# FUMURE MINÉRALE SUR COCOTERAIE AGÉE EN CÔTE D'IVOIRE

Y. FRÉMOND et G. VILLEMAIN

I. R. H. O.

## A. — INTRODUCTION

Il y a onze ans l'I. R. H. O. abordait l'étude de la nutrition minérale des cocoteraies de la basse Côte d'Ivoire en réalisant une expérience de fumure sur une plantation voisine de la station de Port-Bouet [1].

Cette plantation, appartenant à M. ΚΡΟΝΟΥ de GONZAGUE, constituait alors un exemple tout à fait représentatif des quelques milliers d'hectares de cocotiers qui s'étendent tout au long du littoral ivoirien et souffrent d'une carence potassique très sévère.

Les arbres dans l'ensemble étaient chétifs, portant un petit nombre de feuilles courtes, sévèrement marquées, surtout les plus basses, par les symptômes de la carence potassique : pigmentation jaune caractéristique, plus accentuée à l'extrémité des feuilles qu'à la base, dessèchement de l'extrémité des folioles et de leurs bords marginaux.

La production était médiocre, de l'ordre de 30 à 35 noix mal pourvues en amande.

Le premier diagnostic foliaire d'orientation, réalisé en avril 1952, montrait effectivement une teneur en K très faible (0,240), alors que les valeurs en N, P, Ca et Mg étaient normales.

### Dispositif expérimental.

Un dispositif factoriel  $4 \times 2 \times 2$  avec *confounding* (2 blocs de 8 parcelles) fut adopté de manière à étudier avec une certaine finesse l'action de la potasse en présence ou absence de N ou P.

L'expérience ne comprenait que seize combinaisons faute de disponibilités suffisantes en surface :

— 4 niveaux de potasse :

$K_0$  = pas de potasse

$K_1$  = 0,5 kg/arbre/an de KCl à 60 % de  $K_2O$

$K_2$  = 1,0 kg/arbre/an de KCl à 60 % de  $K_2O$

$K_3$  = 1,5 kg/arbre/an de KCl à 60 % de  $K_2O$

— 2 niveaux de N :

$N_0$  = pas d'azote

$N_1$  = 2 kg/arbre/an de sulfate d'ammoniaque à 20,5 % de N.

— 2 niveaux de P :

$P_0$  = pas de phosphate

$P_1$  = 2 kg/arbre/an de phosphate bicalcique à 40 % de  $P_2O_5$ .

En 1957, chaque parcelle fut subdivisée en deux sous-parcelles (*split-plot*) recevant ou ne recevant pas de magnésium :

$Mg_0$  = pas de magnésium

$Mg_1$  = 2,0 kg/arbre/an de sulfate de magnésie à 14 % de  $MgO$ .

La parcelle élémentaire comprend 60 arbres dont 36 utiles et, après subdivision pour l'étude du magnésium, 12 arbres utiles par sous-parcelle.

La plantation, approximativement à 8 mètres en carré (156 arbres/ha), date de 1930.

L'entretien a été assuré régulièrement, les ronds maintenus propres sur un rayon de 2 m, le recrû de l'interligne sévèrement rabattu, les feuilles mortes et déchets entassés sur la ligne.

### Sol et climat.

Le sol, constitué sur plusieurs dizaines de mètres de profondeur de sable assez grossier d'origine marine, est pratiquement dépourvu d'argile. L'horizon supérieur est légèrement humifère sur une quinzaine de centimètres.

La pluviosité moyenne dépasse 2.000 mm répartis en deux saisons des pluies.

L'insolation est élevée et voisine de 2.200 heures.

## B. — RÉSULTATS

### 1. — Aspect extérieur des arbres.

Quelques mois après le premier épandage, la coloration verte des feuilles récemment sorties de la flèche est accentuée. Au bout d'un an, les parcelles recevant de la potasse se distinguent très facilement de celles n'en recevant pas.

Après trois ans, les différences sont devenues très spectaculaires : la totalité du feuillage est vert et les symptômes de la carence K beaucoup plus difficiles à distinguer. Le port est décombant car le nombre de feuilles s'est considérablement accru (une fois et demie en plus), en même temps que les palmes se sont allongées (Cf. figures 1 et 2) [2].

Les parcelles  $K_0$  ont elles aussi progressé par suite du bon entretien mais l'aspect extérieur reste médiocre et les symptômes de carences potassiques sont toujours très marqués (Cf. figure 3).



FIG. 1. — Parcelle sans K.

## 2. — Diagnostic foliaire.

Des prélèvements de diagnostic foliaire (D. F.) sur feuille d'ordre 14 (feuille D. F. standard) ont été réalisés de 1954 à 1963. Une forte attaque de zygènes (chenilles) ayant détruit les limbes des folioles en 1957, il n'y a pas eu d'analyses en 1958 et 1959. En 1963, les prélèvements de D. F. distinguent les bons et les mauvais producteurs.

Le tableau I (p. 405) récapitule les principaux résultats.

On constate que tous les éléments apportés sont finalement absorbés après une période plus ou moins longue.

Le sulfate d'ammoniaque élève les teneurs en N. Le temps de réponse cependant est assez long puisqu'il a fallu attendre trois ans (1956) pour que l'effet devienne significatif. Les applications de potasse améliorent nettement les teneurs en N. Inversement l'engrais azoté déprime les teneurs en K [3].

Les teneurs en P sont augmentées par le phosphate bicalcique et par les apports de KCl, quoique de façon moins nette que dans le cas de l'azote.

Le potassium est l'élément le plus fortement et le plus rapidement absorbé. La figure 4 montre l'évolution des teneurs en fonction des doses de KCl. Ces courbes tendent

vers des plateaux dont la signification sera examinée plus loin.

Les antagonismes classiques K-Ca et K-Mg se retrouvent, mais seul le dernier est nettement marqué. Le synergisme avec Na est fort et très constant [4].

Le sulfate de magnésium est significativement absorbé.

Le tableau II montre en outre que cette absorption est d'autant plus importante que l'effet de l'antagonisme K-Mg est accentué. Le risque d'induire l'apparition d'une carence magnésienne secondaire par de fortes doses de KCl existe donc.

TABLEAU II

Interaction K  $\times$  Mg sur les teneurs en Mg.

	Années	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
Mg <sub>0</sub> .....	1960	0,567	0,398	0,346	0,293
	1961	0,434	0,335	0,294	0,262
Mg <sub>1</sub> .....	1960	0,585	0,447	0,400	0,372
	1961	0,463	0,386	0,358	0,336
Différence Mg <sub>1</sub> -Mg <sub>0</sub>	1960	0,018 (3 %)	0,049 (12 %)	0,054 (15 %)	0,079 (27 %)
	1961	0,029 (7 %)	0,051 (15 %)	0,064 (22 %)	0,074 (28 %)

FIG. 2. — Parcelle avec K<sub>3</sub>.



TABLEAU I  
Résultats du diagnostic foliaire.  
Feuille n° 14

Années	Teneurs en N				Teneurs en P			
	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>3</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>3</sub>
1954 .....	1,75	1,76	1,75	1,80	0,096	0,100	0,099	0,097
1955 .....	2,04	2,08	2,04	2,03	0,109	0,115	0,112	0,112
1956 .....	1,86	1,97*	1,96	1,90	0,097	0,100	0,099	0,098
1957 .....	1,79	1,92**	1,84	1,89	0,093	0,107**	0,094	0,106**
1960 .....	1,93	2,02**	1,86	2,07**	0,104	0,129**	0,105	0,126**
1961 .....	1,77	1,97**	1,76	1,92*	0,103	0,118**	0,099	0,117**
1963 B .....	1,82	1,92*	1,82	1,89	0,102	0,121**	0,100	0,123
1963 M .....	1,74	1,91**	1,70	1,90	0,096	0,120**	0,098	0,117

Années	Teneurs en K				Teneurs en Ca		Teneurs en Mg			
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	Mg <sub>0</sub>	Mg <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>3</sub>
1954 .....	0,161	0,208**	0,255**	0,241**	0,604	0,589			0,527	0,398
1955 .....	0,165	0,336*	0,413**	0,492**	0,545	0,547			0,576	0,381*
1956 .....	0,173	0,355*	0,444**	0,585**	0,538	0,534			0,493	0,331*
1957 .....	0,196	0,348	0,507**	0,730**	0,539	0,533			0,486	0,311*
1960 .....	0,171	0,379	0,557**	0,830**	0,581	0,627*	0,401	0,451*	0,576	0,332**
1961 .....	0,165	0,380	0,532**	0,770**	0,475	0,509	0,331	0,386**	0,449	0,299**
1963 B .....	0,205	0,345	0,480**	0,806**	0,439	0,501*			0,534	0,292**
1963 M .....	0,139	0,361**	0,519**	0,775**	0,435	0,494*			0,494	0,295**

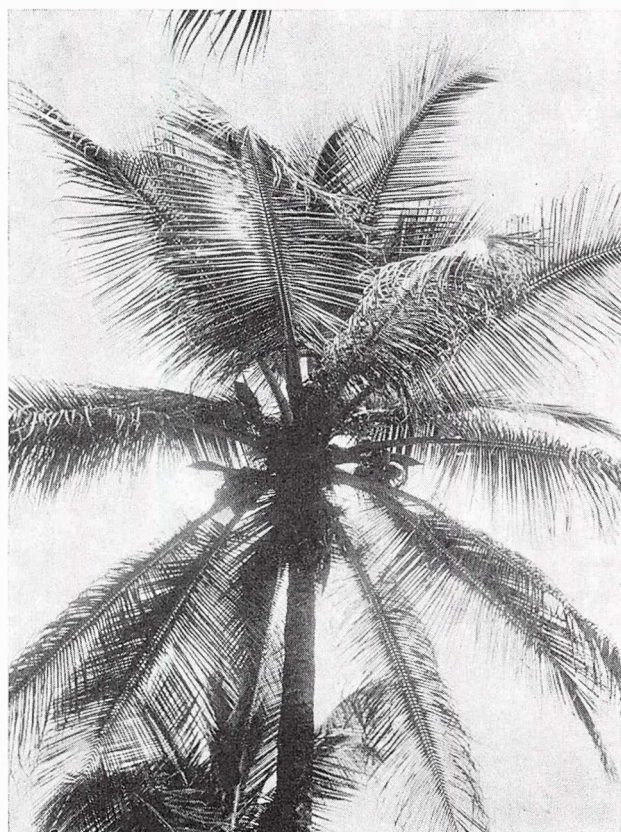


FIG. 3. — Exemple typique d'un arbre carencé en K.

Années	Teneurs en Na	
	K <sub>0</sub>	K <sub>3</sub>
1954 .....	0,072	0,145
1955 .....	0,119	0,320
1956 .....	0,206	0,309*
1957 .....	0,179	0,307**
1960 .....	0,121	0,354**
1961 .....	0,134	0,286**
1963 B .....	0,084	0,277**
1963 M .....	0,120	0,265**

\* Différence significative à 5 %.  
\*\* Différence significative à 1 %.

### 3. — Productions.

Les variations importantes des productions entre années s'expliquent par les fluctuations climatiques.

#### *Action de l'entretien.*

L'effet du nettoyage et de l'entretien régulier est très net. Il a permis aux parcelles K<sub>0</sub> de progresser régulièrement de 38,2 noix en 1952-53 pour atteindre un maximum de 72,2 noix en 1955-56. Puis, les réserves libérées par le nettoyage s'épuisent et, en l'absence d'engrais, la production fait sensiblement retour à l'état d'équilibre antérieur.

TABLEAU III

Nombre de noix par arbre.

Années	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	Mg <sub>0</sub>	Mg <sub>1</sub>
1952-53 ..	30,0	33,1	30,8	32,2	38,2	29,2	27,2	31,5		
1953-54 ..	35,5	40,8	39,3	37,1	43,6	31,6	35,8	41,8		
1954-55 ..	73,2	78,8	76,8	75,3	59,2	75,4	82,9*	86,6*		
1955-56 ..	83,6	85,9	87,2	82,2	72,2	81,4	89,4	95,9		
1956-57 ..	50,1	60,8	54,8	56,1	33,8	54,7	57,6	55,7		
1957-58 ..	62,2	71,1	67,3	66,2	50,7	64,7	72,8*	78,4*	70,3	62,5
1958-59 ..	52,5	56,2	53,2	55,5	43,6	53,5	56,5	63,7	56,8	51,8*
1959-60 ..	69,5	65,7	65,1	70,1	49,8	69,1	71,3	80,1	69,5	65,7
1960-61 ..	81,2	77,6	74,3	84,5	53,5	84,5*	85,9*	93,6	80,9	77,8
1961-62 ..	50,3	55,4	49,5	56,3	41,0	48,6	56,4	65,5	54,4	51,4
1962-63 ..	48,3	53,2	49,9	51,6	30,2	50,4*	50,0*	64,5**	51,1	50,4

\* Différence significative à 5 %.  
 \*\* — — — — — à 1 %.

TABLEAU IV

Coprah par noix.

	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	Mg <sub>0</sub>	Mg <sub>1</sub>
1953-54 ..	202	196	201	197	189	196	204	206		
1954-55 ..	179	170**	175	174	165	173	177*	182**		
1955-56 ..	179	171*	174	175	160	175**	179**	186**		
1956-57 ..	187	181*	183	186	164	183**	191**	200**		
1957-58 ..	179	167**	173	173	155	171**	178**	188**		
1958-59 ..	182	168*	176	173	153	175*	185**	185**	176	173
1959-60 ..	203	189*	192	200	169	193*	203**	219**	195	197
1960-61 ..	192	179**	184	187	165	187**	187**	200**	184	187
1961-62 ..	190	177*	185	183	162	181*	180**	201**	182	185
1962-63 ..	200	184**	193	192	167	190**	201**	211**	192	193

Coprah par arbre.

	N <sub>0</sub>	N <sub>1</sub>	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	Mg <sub>0</sub>	Mg <sub>1</sub>
1953-54 ..	7,2	8,0	7,9	7,3	8,2	6,2	7,3	8,6		
1954-55 ..	13,7	14,1	14,3	13,5	9,6	14,1*	15,6**	16,3**		
1955-56 ..	15,4	15,1	16,0	14,6	11,7	14,8	16,2*	18,3**		
1956-57 ..	9,4	11,0	10,0	10,4	5,5	9,6	11,0	11,1		
1957-58 ..	11,1	11,9	11,6	11,5	7,9	11,1	13,0	14,7		
1958-59 ..	9,6	9,5	9,4	9,7	6,8	9,5	10,4*	11,6**	9,3	9,8
1959-60 ..	14,3	12,6	12,7	14,2	8,5	13,3*	14,4*	17,5*	13,7	13,2
1960-61 ..	15,8	14,1	13,8	16,0	9,0	15,8**	16,1**	18,9**	15,2	14,7
1961-62 ..	9,6	10,0	9,2	10,4	6,7	8,8	10,7*	13,1*	10,0	9,6
1962-63 ..	9,8	10,1	9,9	10,1	5,1	9,6**	11,5**	13,6**	9,9	10,0

\* Différence significative à 5 %.  
 \*\* — — — — — à 1 %.

## b) Action du sulfate d'ammoniaque.

Son action sur le nombre de noix n'est pas décelable. Sur le coprah par noix elle est dépressive et constante. Elle représente sur la moyenne des dix dernières années une perte par noix non négligeable d'environ 6 %.

En l'absence de potasse, l'apport d'azote accentue les symptômes visuels de la carence potassique. On l'explique par l'action dépressive de N sur les teneurs en K (Cf. D. F.), attribuable vraisemblablement à une moindre absorption du potassium gênée par les ions ammonium [5] [6].

## c) Action du phosphate bicalcique.

Il n'a jamais été observé de réponse significative à l'apport de phosphore, ni sur le nombre de noix, ni sur le coprah par noix. Toutefois, l'examen de la figure 5 montre qu'à partir de la campagne 1958-59 le nombre de noix  $P_1$  est régulièrement supérieur à celui de  $P_0$  alors que, avant cette date, c'était l'inverse. Cette observation qui demande confirmation suggère l'apparition progressive d'une déficience secondaire en P.

## d) Action du chlorure de potassium.

L'action de la potasse est indiscutable, tant sur le nombre de noix (Cf. tableau III) que sur le coprah par noix, et par suite sur le coprah total (figure 6). Les réponses sont proportionnelles aux quantités de potasse apportées. Les augmentations en coprah par noix sont plus rapides que celles en nombre de noix. Après dix ans de fumure, les surplus de coprah récolté ont été respectivement de 43 % pour  $K_1$  par rapport à  $K_0$ , de 60 % pour  $K_2$  et de 82 % pour  $K_3$ .

## e) Action du sulfate de magnésium.

Malgré la diminution des teneurs en Mg provoquée par les apports de KCl, le sulfate de magnésium est sans effet, même en présence de K, tant sur le nombre de noix que sur le coprah par noix.

## C. — INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La carence potassique, principal facteur limitant de la production, est aisément corrigée par l'apport de potasse. De plus à chaque dose de KCl épandue, correspond un certain niveau de K dans les feuilles et une certaine production de coprah.

La correspondance entre les doses de potasse et les teneurs foliaires moyennes en K, les niveaux de stabilisation étant atteints (Cf. fig. 4, D. F. 1961 et 1962), s'établit ainsi :

Kg de KCl	% de K
$K_0 = 0$	0,168
$K_1 = 0,5$	0,380
$K_2 = 1$	0,545
$K_3 = 1,5$	0,800

Les trois premiers points  $K_0$ ,  $K_1$  et  $K_2$  se placent remarquablement bien sur une courbe de Mitscherlich définie par l'équation

$$y = 1,124 [1 - 10^{-0,2177 (x+0,323)}] \quad (I)$$

où y est la teneur en K et x la dose de potasse exprimée en kg [7].

A partir de cette équation, le calcul donne les teneurs théoriques suivantes :

Kg de KCl	% de K théorique
$K_0 = 0$	0,168
$K_1 = 0,5$	0,380
$K_2 = 1,0$	0,545
$K_3 = 1,5$	0,673
$K_4 = 2,0$	0,773
$K_5 = 2,5$	0,851
$K_6 = 3,0$	0,912
$K_7 = 3,5$	0,959
$K_8 = 4,0$	0,995

La différence pour 1,5 kg entre la valeur observée (0,800) et la valeur calculée (0,673) s'explique d'une part parce que les courbes se stabilisent d'autant plus lentement que l'augmentation de teneur par rapport à  $K_0$  est plus importante (Cf. fig. 4), d'autre part parce qu'à ce niveau les facteurs limitants secondaires autres que K commencent à interférer (telle par exemple une légère déficience en P). Il y a alors accumulation de K dans les feuilles.

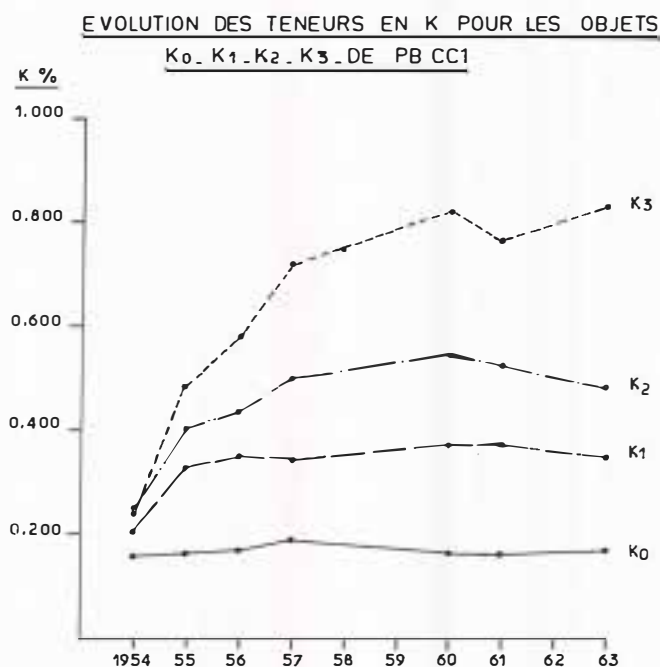


FIG. 4.

La loi de Mitscherlich rend compte également de la production en coprah par arbre. Il faut toutefois distinguer deux périodes : la première, au cours de laquelle les niveaux de K s'élèvent progressivement tandis que les effets du nettoyage sont encore perceptibles, va de 1954 à 1958 ; la seconde correspond sensiblement au plateau des courbes groupant les quatre dernières campagnes (1959 à 1963).

Les équations permettant de calculer la production en coprah par arbre (y) en fonction de la dose de KCl apportée (x) sont donc différentes pour chacune des deux périodes :

$$\text{Période I} \quad y = 19,08 [1 - 10^{-0,3252 (x+0,954)}] \quad (II)$$

$$\text{Période II} \quad y = 18,34 [1 - 10^{-0,3876 (x+0,580)}] \quad (III)$$

Le poids moyen de coprah par noix, en l'absence d'azote dont l'effet est dépressif (tableau IV) suit de la même façon la loi de Mitscherlich.

L'équation est la suivante :

$$y = 207,89 [1 - 10^{-0,5384 (x+1,379)}] \quad (IV)$$



TABLEAU V

Evolution théorique des teneurs en K et des productions en fonction des doses de KCl épandues.

Doses de KCl	% de K		Coprah total/arbre en kg Période I			Coprah par arbre en kg Période II			Coprah par noix en g		
	Observé	Calculé	Observé	Calculé	Accroissement	Observé	Calculé	Accroissement	Observé	Calculé	Accroissement
K <sub>0</sub> = 0	0,168	0,168	9,72	9,74		7,33	7,41		170	170	
K <sub>1</sub> = 0,5	0,380	0,380	12,76	12,66	+ 2,92	11,88	11,35	+ 3,94	189	188	+ 18
K <sub>2</sub> = 1	0,545	0,545	14,54	14,66	+ 2,00	13,18	13,86	+ 2,51	195	197	+ 9
K <sub>3</sub> = 1,5	0,800	0,673	16,10	16,05	+ 1,39	15,78	15,47	+ 1,61	203	202	+ 5
K <sub>4</sub> = 2		0,773		17,00	+ 0,95		16,50	+ 1,03		205	+ 3
K <sub>5</sub> = 2,5		0,851		17,65	+ 0,65		16,94	+ 0,44		206	+ 1
K <sub>6</sub> = 3		0,912		18,10	+ 0,45		17,01	+ 0,07		207	+ 1
K <sub>7</sub> = 3,5		0,959		18,40	+ 0,30		17,07	+ 0,06		208	+ 1
K <sub>8</sub> = 4		0,995		18,62	+ 0,22		17,12	+ 0,05		208	

Le tableau V regroupe l'ensemble des résultats calculés à partir des équations (I), (II), (III) et (IV) en les comparant aux résultats observés expérimentalement.

Il évalue en outre les accroissements à atteindre de doses de KCl plus élevées lorsque K persiste à être le seul facteur limitant.

Ce tableau permet de faire certaines constatations et d'avancer certaines hypothèses :

— Les rendements sont plus élevés au cours de la période I qu'au cours de la période II.

Ceci s'explique si l'on considère que l'entretien aboutit à la libération de divers éléments, lesquels réduisent l'effet des déficiences secondaires, donc permettent d'atteindre de plus fortes productions.

— Pour un même apport de KCl, les accroissements de la période II sont d'abord plus grands que ceux de la période I, puis au-delà de 2,5 kg de KCl c'est l'inverse qui se produit.

Ce « décrochage » peut à nouveau se comprendre comme une conséquence indirecte de l'entretien. En effet, en période II, les éléments minéraux sont à peu près totalement épuisés, le peu de potassium naturellement disponible a été utilisé et les réponses à K sont relativement plus fortes. Au-delà de 2,5 kg, l'incidence des déficiences secondaires est plus marquée : il y a accumulation de K très au-delà du niveau critique et les accroissements de rendement deviennent insignifiants.

Si théoriquement les accroissements de production, bien que de plus en plus faibles et sans signification économique, sont possibles tant que la dose de KCl est augmentée, en pratique le risque de déséquilibrer la nutrition existe. Nous avons vu par exemple le danger d'induire l'apparition d'une déficience magnésienne.

— Dans les conditions climatiques de Côte d'Ivoire et compte tenu du contexte génétique, le gain de production maximum du coprah par noix est bon an mal an légèrement supérieur à 20 %. Ce gain est cependant

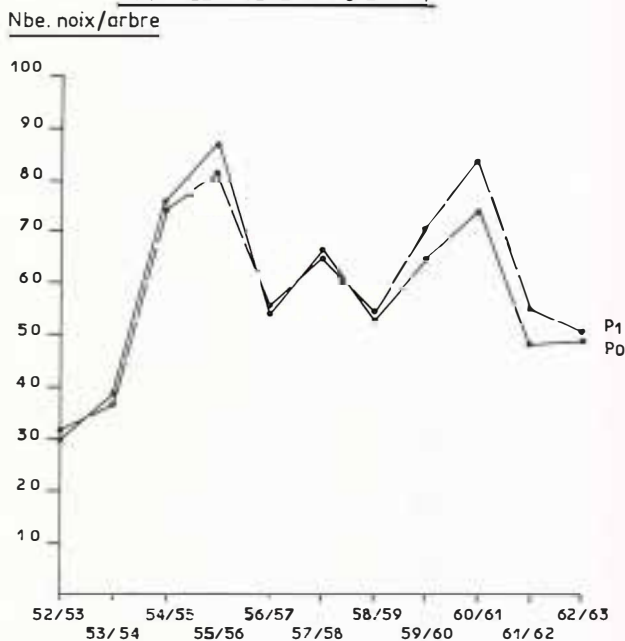
EVOLUTION DU NOMBRE DE NOIX PAR ARBRE  
POUR LES OBJETS P<sub>0</sub> ET P<sub>1</sub>

FIG. 5.

d'une extrême importance car il constitue un bénéfice net.

— Il est aisé de déterminer le seuil de rentabilité au-delà duquel un surplus de potasse n'est plus économique. Par exemple, le prix actuel du coprah départ plantation étant de 30 Fr CFA le kilo et celui de l'engrais épandu voisin de 20 Fr, il est clair que la fumure potassique est théoriquement rentable jusqu'à environ 3 kg/arbre au cours de la période I, tandis qu'au cours de la seconde période il est pratiquement inéconomique de dépasser 2,5 kg.

#### D. — CONCLUSIONS

Les résultats de l'expérience PB-CC 1, commencée en août 1952, démontrent avec clarté la sévérité de la

## PB CC1- Kg de Coprah cumulés pour les objets

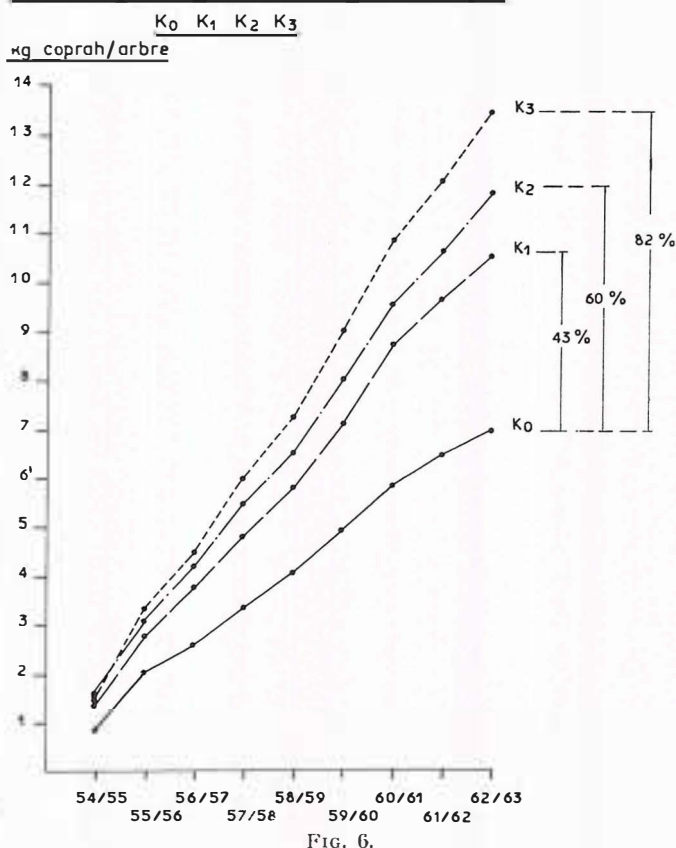


FIG. 6.

carence potassique rencontrée dans les cocoteraies établies sur les sables côtiers du littoral de la Côte d'Ivoire [8].

Cette carence est d'ailleurs pratiquement la seule dont la correction se traduise par une forte augmentation de la production. Le sulfate d'ammoniaque, bien qu'il augmente les teneurs des feuilles en azote, a pour effet de déprimer le coprah par noix. La réponse au phosphate bicalcique est timide et pour l'instant son apport est économiquement injustifié.

Par contre, l'épandage régulier de potasse est extrêmement payant, comme le fait apparaître le tableau ci-dessous, établi sur le rendement moyen de l'expérience.

TABLEAU VI  
Bénéfice annuel moyen à l'hectare.

Doses de KCl/arbre an	Production par ha en kg	Gain de production par ha	Revenu annuel en Fr. CFA	Dépenses engrais + main-d'œuvre	Bénéfice annuel moyen ha
K <sub>0</sub> .....	1.200		36.000		
K <sub>1</sub> .....	1.850	650	55.500	1.700	17.800
K <sub>2</sub> .....	2.050	850	61.500	3.100	22.400
K <sub>3</sub> .....	2.350	1.150	70.500	4.500	30.000

156 arbres/ha

Prix du coprah : 30 Fr CFA le kilo

Prix de la potasse : 18 Fr CFA le kilo

Coût de la main-d'œuvre : 2 Fr CFA par arbre.

Il y a là un moyen simple d'accroître très sensiblement les revenus des planteurs de cocotiers de la Côte d'Ivoire.

Les considérations agronomiques déduites de l'ajustement des données à la loi de Mitscherlich permettent même de supposer que le bénéfice serait plus élevé encore avec une dose de KCl plus forte, le maximum étant estimé à 2,5 kg/arbre/an.

## RÉFÉRENCES

- [1] Rapport Annuel I. R. H. O. 1954, p. 48-49.
- [2] FRÉMOND Y. et GROS D. 1956. — Fumure minérale du cocotier en Côte d'Ivoire. Premiers résultats (Oléagineux 1958, 13 : 45 à 51).
- [3] PREVOT P. et OLLAGNIER M. — La Fumure potassique dans les régions tropicales et subtropicales (3. Potassium Symposium. Institut International de la Potasse, Berne : 277-318).
- [4] Rapport Annuel I. R. H. O. 1956, p. 42.
- [5] SALGADO M. L. M. 1953. — Carence potassique du cocotier : diagnostic par le fruit (Oléagineux 8 : 297-298).
- [6] COWIE G. A. 1951. — Potash (Edward Arnold, London, 172 p.).
- [7] PIMENTEL GOMES F. 1960. — Curso de Estatica Experimental, Piraciba (Instituto de Genetica, Sao-Paulo).
- [8] ZILLER R. et FRÉMOND V. 1961. — Nouveaux résultats sur la fumure du cocotier en Côte d'Ivoire (Oléagineux 16 : 293-300).

